

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 9月 4日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-267701

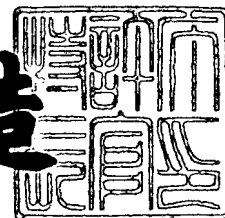
願 人
Applicant(s):

日立マクセル株式会社

2001年 4月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3029684

【書類名】 特許願

【整理番号】 P248300904

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 6/02

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

 【氏名】 浦出 誠

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

 【氏名】 立石 昭一郎

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

 【氏名】 小出 浩二

【特許出願人】

 【識別番号】 000005810

 【氏名又は名称】 日立マクセル株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100077920

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 折寄 武士

 【電話番号】 06-6312-4738

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 058469

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アルカリ乾電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 有底円筒状の外装缶の内部に、正極および負極と、これらの間に配置されるセパレータと、電解液とを収容し、外装缶の開口端部内に、樹脂製封口体と、これを内周から支える支持手段とを装着して、外装缶と金属板とで樹脂製封口体を締め付けることにより封口したアルカリ乾電池であって、

前記支持手段として、負極端子板が使用されており、

この負極端子板は、凸状に形成された中央部の端子面と、この端子面を垂直に貫く方向から見て端子面を取り囲むように形成された外周部の鍔面とを有し、

鍔面には内周側に平坦部が設けられており、

この平坦部と端子面とが平行でないことを特徴とするアルカリ乾電池。

【請求項 2】 負極端子板の端子面と鍔面の平坦部とのなす角度が 4 度以上である請求項 1 記載のアルカリ乾電池。

【請求項 3】 負極端子板の外周部には鍔面の平坦部の外周側に全周にわたって、外装缶との間で樹脂製封口体を挟持する部分として、当該負極端子板をこの中心を通過して厚み方向に切断したときの断面において平均曲率半径 1 mm 以下の湾曲部分が設けられている請求項 2 記載のアルカリ乾電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、筒形アルカリ乾電池の封止技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の筒形アルカリ乾電池は、例えば図 6 に示すように、正極端子を兼ねる有底円筒状の外装缶 1 の内部（セル室 C）に、正極 2 および負極 4 と、これらの間に配置されるセパレータ 3 と、負極 4 の中心部に挿入される釘状の負極集電棒 5 と、セパレータ 3 および正極 2 に含浸される電解液（図示せず）とを収容し、セル室 C 内の電解液が外部に漏れ出ないように外装缶 1 の開口端部 1 a を封口した

構成である。

【0003】

このような筒形アルカリ乾電池における封口部分には、内圧の異常上昇防止用の安全弁機構を有する樹脂製の封口体6と、これを内周から支える支持手段（円盤状の金属板）107と、図中の上方に向けて凸状（ハット状）に形成された負極端子板（負極端子）207とが装着されている。このうち、樹脂製の封口体6は、図7に拡大して示すように、負極集電棒5を保持するボス部61と、外装缶1の内周面と接する外周部62と、一部に薄肉部分（安全弁の作動点）63aが設けられてボス部61と外周部62とを連結する連結部63とで構成されている。そして、電池の内圧つまりセル室C内の圧力が所定レベル以上に上昇したときに、連結部63が図中の鎖線で示すように膨張変形し、さらに内圧が上昇したときに連結部63の薄肉部分63aが破断することにより、内圧を外部に逃がすようになっている。また、封口体6は、セル室Cの上方を封鎖して電解液の漏出を防止するとともに、正極集電体となる外装缶1と負極集電体端子である負極端子板207との間を電氣的に絶縁する。なお、図7において符号107fおよび207fは、セル室C内で発生したガスを外部に放出するためのガス抜き孔をそれぞれ示している。

【0004】

このような封口体6は、これの外周部62が支持手段107と外装缶1との間に位置した状態で外装缶1の開口端部1aの周縁部分とともに内側に締め付けられてかしめられることによって、外装缶1の開口端部1a内に装着される。その場合、かしめる力が弱ければ、最初のうちは電池内部の電解液（水酸化カリウムを主成分とする強アルカリ液）が漏れ出なかったとしても、その後の温度変化などによって封口体6と外装缶1との間の密着性が低下し、やがては電池内部の電解液が封口体6と外装缶1との境界部分から外部に浸み出してくる。そこで、従来の筒形アルカリ乾電池においては、封口体6を内周から支える支持手段107として、所要の厚み（通常、0.6～0.75mm程度）を有する金属ワッシャが使用されており、封口体6の外周部62を締め付ける際にその内側から金属ワッシャでしっかりとバックアップすることによって、外装缶1の開口端部1aとともに

封口体 6 の外周部 6 2 を外側から十分な力でかしめることができるようにしている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、筒形アルカリ乾電池においては負極端子板 2 0 7 の中央側の部分つまり端子面の部分を凸形状とすることが事実上の標準となっていることから、封口体 6 の外周部 6 2 を内周から支える支持手段 1 0 7 として金属ワッシャを用いた図 6 および図 7 に示したような従来の封口構造では、金属ワッシャ 1 0 7 を挟んで電池の高さ方向に上下 2 つの空隙部分、すなわち封口体 6 の連結部 6 3 側の空間 S_1 と負極端子板 2 0 7 側の空間 S_2 とが存在することとなる。このうち、前者の空間 S_1 は内部圧力の上昇に伴う封口体 6 の連結部 6 3 あるいはその薄肉部分 6 3 a の変形を許すために必要な部分であるが、後者の空間 S_2 は負極端子板 2 0 7 が表面側に凸形状となっているために形成されるもので、本来は無くても良い無駄な部分である。このような無駄な空間 S_2 が封口部分に存在するため、従来の封口構造では、全体として封口部分の厚みつまり体積が必要以上に大きくなりすぎるを得ず、そのぶんだけ放電容量に直接関係する電池活物質が充填されるセル室 C の容積つまり電池の内容容積が制限されるといった問題がある。

【 0 0 0 6 】

そこで、封口部分の容積を必要以上に大きくしないようにするため、金属ワッシャ 1 0 7 を廃止し、その代わりに負極端子板を、封口体 6 を内側から支える支持手段として利用することが考えられる。しかしながら、封口体 6 を内部から支えるための支持手段を負極端子板のみとした場合には、かしめによって封口部分を形成した後に、負極端子板の高さがばらつくことがある。高さがばらつく現象を次に説明する。なお、後述するように負極端子板の外周部に平均曲率半径 1 mm 以下で且つ 9 0 度より大きい角度の曲げ部分（湾曲部分）を設けると、加工硬化によりかしめが良好に形成され、内部の強アルカリ電解液が外部に流出することが防止できるので、以下では外周部に曲げ加工を施した負極端子板を例にとって説明する。

【 0 0 0 7 】

図 8 および図 9 は、そのような負極端子板の一例を示したものである。図示例の負極端子板 3 0 7 は、電池応用機器の端子と接触して電力を供給することを目的とした端子面 3 7 7 と、この端子面 3 7 7 の側面 3 7 9 と、鍔面 3 7 8 の 3 つの領域に分けてとらえることができる。負極端子板 3 0 7 の外周部に曲げ加工が施されている場合は、鍔面 3 7 8 は、曲げ加工のある部分（湾曲部 3 7 8 b）と、これに比べて平坦な部分（鍔面平坦部） 3 7 8 a とに分けてとらえることができる。

【 0 0 0 8 】

アルカリ乾電池を封口する工程では、負極端子板 3 0 7 と外装缶とに挟まれた樹脂製封口体を締め付けることを目的として、かしめにより外装缶を塑性変形させるが、このとき径方向への応力成分が負極端子板 3 0 7 に加わる。この応力により負極端子板 3 0 7 は変形するが、変形は応力と平行な面と、応力と 9 0 度に近い角度をなす面との交点を起点として起こり、図 9 では点 A（端子面 3 7 7 と端子面側面 3 7 9 との交点）と、点 B（端子面側面 3 7 7 と鍔面平坦部 3 7 8 a との交点）を支点とする変形となる。変形により、点 B が元の位置により高くなる場合（図 1 0 の左側に示す）と低くなる場合（図 1 0 の右側に示す）とがあり、両方で負極端子板 3 0 7 の高さに差がでる。負極端子板 3 0 7 の高さがかしめ前よりも高くなるか低くなるかは、封口工程のわずかな条件の違いに依存し、カオス的振る舞いを取り不安定である。

【 0 0 0 9 】

電池の高さにばらつきがあると問題である。例えば一つの電池に高さのばらつきが 0.5 mm があると、電池を直列に 6 個収納する機器では電池の高さの合計に最大 3 mm のばらつきが発生し、機器の集電がうまくできなかつたり、電池が機器に収納できない事態が発生する。そのため国内で販売されている単三形アルカリ乾電池を例にとると、電池の高さは $50.00\text{ mm} \pm 0.05\text{ mm}$ にほぼ収まっている。

【 0 0 1 0 】

本発明は、樹脂製封口体を備えたアルカリ乾電池において、樹脂製封口体を内周から支える支持手段として負極端子板を用いた場合に、封口工程で負極端子板が変形して寸法がばらつく現象を低減させることを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、封口の前後で負極端子板の高さが高くなるか低くなるか、どちらか片方にする条件を鋭意検討した。その結果、鍔面平坦部を端子面に対して平行とするのではなく、傾斜を付ければ負極端子板がどちらの形状になるかコントロールできることを見いだした。すなわち、鍔面平坦部と端子面側面とのなす角度が大きくなるように鍔面に傾斜を付ければ、封口後の負極端子板の高さは元の高さより必ず高くなり、傾斜が逆であれば端子板の高さは必ず低くなるのである。

【 0 0 1 2 】

具体的には、例えば図 1 および図 2 に示すように、有底円筒状の外装缶 1 の内部に、正極 2 および負極 4 と、これらの間に配置されるセパレータ 3 と、電解液（図示せず）とを収容し、外装缶 1 の開口端部 1 a 内に、樹脂製封口体 6 とこれを内周から支える支持手段 7 とを装着して、外装缶 1 と支持手段 7 とで樹脂製封口体 6 を締め付けることにより封口したアルカリ乾電池において、次のように構成した。すなわち、前記支持手段として例えば図 3 および図 4 に示すような負極端子板 7（支持手段と同一符号を使用）を使用する。この負極端子板 7 は、凸状に形成された中央部の端子面 7 7 と、この端子面 7 7 を垂直に貫く方向から見て端子面 7 7 を取り囲むように形成された外周部の鍔面 7 8 とを有する。そして、鍔面 7 8 の内周側に平坦部（鍔面平坦部）7 8 a を設け、この鍔面平坦部 7 8 a と端子面 7 7 とが平行でない構成とする。この場合、負極端子板 7 の端子面 7 7 と鍔面平坦部 7 8 とのなす角度 α を 4 度以上、特に 4 ~ 2 0 度とするのが好ましい。これは、端子面 7 7 と鍔面平坦部 7 8 とのなす角度 α が 4 度より大きければ封口後に負極端子板 7 の高さが高くなるほうに統一されるが、この角度 α が 2 0 度を超えると負極端子板 7 の高さが大きくなり、設計の自由度が減少するからである。

【 0 0 1 3 】

なお、本明細書でいう鍔面平坦部 7 8 a とは、必ずしも曲率無限大の平面だけに限定されるものではなく、大きな曲率半径をもった緩い湾曲面であっても構わ

ない。この場合、鍔面平坦部 7 8 a の傾斜とは、湾曲面の両端にある 2 つの変曲点を結ぶ平面と端子面 7 7 とのなす角度 α を指す（図 4 参照）。

【 0 0 1 4 】

また、負極端子板 7 の外周部には鍔面平坦部 7 8 a の外周側に全周にわたって、外装缶 1 との間で樹脂製封口体 6 を挟持する部分として、負極端子板 7 をこれの中心を通して厚み方向に切断したときの断面において平均曲率半径 1 mm 以下で、かつ 9 0 度より大きい角度範囲にわたってほぼ C 字状または弧状に湾曲形成された湾曲部 7 8 b を設けるのが望ましい。ここで、湾曲部 7 8 b の平均曲率半径とは、湾曲部 7 8 b 断面の外周を縁取る曲線に対し、曲線上の各点からの距離の合計が最小となるような円の半径のことを指す。

【 0 0 1 5 】

負極端子板 7 が加工硬化によって増加する強度は、負極端子板 7 を微小領域に仮想的に分割したときの各微小領域での変形量を全領域にわたって積分した値が大きいほど増加すると考えられる。したがって、曲げ部分（湾曲部 7 8 b）の曲率半径が大きくなり過ぎると微小領域での変形量が小さくなるので加工硬化による強度増加が見込めず、逆に曲げ部分の曲率半径が小さすぎると局所的な変形量が大きくなるが、変形している部分の総体積が小さいために、加工硬化による強度増加は見込めない。実験的には曲率半径が 0.1 ～ 1.0 mm の場合に塑性変形による強度増加が大きかった。

【 0 0 1 6 】

また、湾曲部 7 8 b の角度が大きいほど変形の起こる領域の体積が増えるので加工強化による強度増加が大きくなり好ましい。この角度が 9 0 度以下であれば負極端子板 7 の縁が八の字状に広がった形状になり、電池内圧が異常に上昇した時に封口部分が抜けやすいので、9 0 度以上が好ましい。ただし、負極端子板 7 の湾曲部 7 8 b の角度が 1 8 0 度を超えるとプレス加工が困難になり、コストが増大するので、角度は 1 8 0 度以下が好ましい。

【 0 0 1 7 】

湾曲部 7 8 b が封口体 6 と接する角度範囲は大きいほど液の浸み出しを防ぐ面積が大きくなり好ましい。この角度は先述の負極端子板 7 の湾曲部 7 8 b を設け

る角度の下限值である 90 度より大きい程良い。ただし、180 度を超えると通常の封口方式では負極端子板 7 と封口体樹脂の押さえつけが効かなくなるので意味がない。

【0018】

ここで、本発明でいう湾曲部 78b を設ける角度範囲とは、例えば図 5 に模式的に示すように、湾曲部 78b を、上記の平均曲率半径 r を半径として有する仮想的な円で近似したときに、この円の中心 O を基準として湾曲部 78b の両端がなす角度 θ_1 を意味する。また、湾曲部 78b と封口体 6 とが接触している部分の角度範囲も同様に、湾曲部 78b を、上記の平均曲率半径 r を半径として有する仮想的な円で近似したときに、この円の中心を基準として、封口体 6 と接触している湾曲部 78b の当該接触部分の両端がなす角度 θ_2 を意味する。なお、図 5 は湾曲部 78b を設ける角度範囲を説明するために負極端子板の周辺を単純化して示したもので、本発明の特徴部分（端子面と鍔面平坦部とが平行でないこと）を表したのではない。

【0019】

本発明では、負極端子板 7 として、通常は厚み 0.4 mm 程度のめっき鋼板を使用する。これは、アルカリ乾電池の負極端子板 7 には、コスト面等で有利な前記のような厚みを有するめっき鋼板が一般に使用されるからである。

【0020】

【発明の実施の形態】

次に、本発明についてさらに具体的に説明する。

【0021】

図 1 に、本発明を適用した単三形アルカリ乾電池の全体構造の一例を示す。このアルカリ乾電池は、正極端子を兼ねる有底円筒状の外装缶 1 と、この外装缶 1 内（セル室内）に収容された円筒状の正極 2 と、この正極 2 の中空部内に配置されたコップ状の不織布からなるセパレータ 3 と、このセパレータ 3 内に充填されたペースト状の負極 4 と、この負極 4 内に挿入された釘状の負極集電棒（負極集電体）5 と、セパレータ 3 および正極 2 に含浸された水酸化カリウム水溶液を主成分とする電解液（図示せず）とを有し、外装缶の開口端部 1a 側を封口した構

成である。

【 0 0 2 2 】

外装缶 1 の開口端部 1 a、すなわち封口部分には、電池内圧上昇防止用の安全弁機構を有する例えばポリアミドやポリプロピレン等からなる封口体（樹脂製封口体） 6 と、これを内周から支える支持手段を兼ねた負極端子板 7 と、外装缶 1 の開口端部 1 a と負極集電体 7 との間を電氣的に絶縁する鍔付き短筒状の樹脂体からなる絶縁板 8 とが装着されている。

【 0 0 2 3 】

樹脂製封口体 6 は、図 2 に拡大して示すように、負極集電棒 5 を保持するボス部 6 1 と、外装缶 1 の内周面と接する外周部 6 2 と、一部に安全弁機構を構成する薄肉部分 6 3 a が設けられ且つボス部 6 1 と外周部 6 2 とを連結して前者から後者に至る面を封鎖する連結部 6 3 とで構成されている。そして、この封口体 6 によって、電池活物質の収容されているセル室 C を閉じてセル室 C 内の電解液の外部への漏出を防止し、かつ負極端子板 7 と外装缶 1 との間を前記の絶縁板 8 とともに電氣的に絶縁するように構成されている。また、電池の内圧が所定レベル以上に上昇したときに連結部 6 3 が図中の上方側に膨張変形し、さらに内圧が上昇したときに連結部 6 3 の薄肉部分 6 3 a が破断することにより、内圧の一部をセル室 C 外に逃がすようになっている。

【 0 0 2 4 】

ここで、図示例の封口体 6 の薄肉部分（安全弁） 6 3 a には、セル室 C 内の圧力が異常に上昇したときに安全弁としての動作を確実にする等の目的で、負極端子板 7 と対向する側の面、つまりセル室 C とは反対側の面に、それぞれ放射状に延びるリブ 6 3 b が相互に一定間隔をあけて複数本設けられている。また、封口体 6 のボス部 6 3 においては、負極集電棒 5 が挿通された孔 6 1 a の図中の上端部分がこれ以外の孔部分の内径よりも大きな内径を有する大径孔部分 6 1 b とされており、負極集電棒 5 を挿通セットした図示状態において負極集電棒 5 の大径端部 5 a がボス部 6 1 の大径孔部分 6 1 b に嵌合して、当該大径端部 5 a の上端がボス部 6 1 の上端面から僅かに突出した状態またはそれと略面一の状態となっている。さらに、ボス部 6 1 の周壁部分は外周部 6 2 のそれに比べて肉厚が厚く

されているが、これは、封口時に外周部 62 がかしめられて変形する部分であるのに対し、ボス部 61 はこれに挿通された負極集電棒 5 とともに負極端子板 7 の中央部分の裏面側にあってこの部分が外力によって内側にへこんだりしないように負極端子板 7 を裏面側から支える役目をも持っているからである。

【0025】

一方、負極端子板 7 は、一枚の鋼板で構成されており、図 3 および図 4 に単体で示すように、凸状に形成された中央部の端子面 77 と、この端子面 77 を垂直に貫く方向から見て端子面 77 を取り囲むように形成された外周部の鏝面 78 と、端子面 77 の外周から鏝面 78 の内周に至る円筒状の端子面側面 79 とからなる。このうち端子面 77 には、これの中心部を取り囲むように僅かに凹んだ凹み 77a が形成されており、この凹み 77a が取り囲んでいる中央部分の裏面側に負極集電棒 5 の大径端部 5a がスポット溶接等により接合されている（図 2 参照）。

【0026】

負極端子板 7 における鏝面 78 は、内周側の平坦部 78a と、外周側の湾曲部 78b とからなる。内周側の平坦部 78a は、図 4 に示した厚み方向の断面において、外周側の湾曲部 78b に比べて相対的に平坦な形状を有する。そして、この平坦部 78a が端子面 77a に対して、外側に下る方向に 4 度以上傾斜した構造とされていることにより、封口工程での負極端子板 7 の変形による高さ方向寸法のばらつきを低減させるようになっている。なお、図示例は、鏝面平坦部 78a と端子面 77a とのなす角度 α 、すなわち鏝面平坦部 78a の外周端（湾曲部 78b 側）にある変曲点と内周端（端子面側面側 79 側）にある変曲点とを結ぶ平面と、端子面 77 とのなす角度 α を 8 度としたものである。

【0027】

負極端子板 7 の外周部に設けられた湾曲部 78b は、先の「課題を解決するための手段」の項で述べたように、負極端子板 7 をこれの中心を通過して厚み方向に切断したときの断面において、平均曲率半径が 1mm 以下で、かつ 90 度より大きい角度範囲にわたってほぼ C 字状または弧状に湾曲形成されており、しかもその外周側が、すでに説明した意味において 90 度より大きい角度範囲にわたって封

口体 6 の外周部 6 2 の内周側と接触している。そして、この接触部分において封口体 6 の外周部 6 2 が、これの内周側に位置する負極端子板 7 の湾曲部 7 8 b と、外周側に位置する外装缶 1 の開口端部 1 a とでかしめられて締め付けられていることにより、図 2 に示したように封口体 6 が外装缶 1 の開口端部 1 a 内の所定位置に装着され、この状態でセル室 C 内の上方が封口されるとともに、封口体 6 の連結部 6 3 と金属板 7 との間に安全弁（薄肉部分）の動作を確保するための所要の空間が形成された構造となっている。なお、図 3 中の符号 7 f はセル室内で発生したガスを安全弁の作動時に外部に逃がすためのガス抜き孔を示す。

【 0 0 2 8 】

鍔付き短筒状の樹脂体からなる絶縁板 8 は、こうして封口体 6 が装着された後に、負極端子板 7 の端子面 7 7 と外装缶 1 の開口端および封口体 6 の外周部 6 2 の一端との間に形成された隙間部分に短筒部分 8 a が嵌着されて、負極端子板 7 と外装缶 1 との間を電氣的に絶縁している。

【 0 0 2 9 】

以上のようなアルカリ乾電池によれば、封口体 6 の外周部を内周から支える支持手段として従来から用いられている金属ワッシャを廃止し、その代わりに、負極端子板 7 を使用して、この負極端子板 7 と外装缶 1 との間に封口体 6 の外周部 6 2 を挟んでかしめることにより、外装缶 1 の開口端部 1 a を封口した構造となっているので、負極端子板 7 の裏面側にできる空間部分 S_2 を、封口体 6 の連結部 6 3 を変形を許すための空間として利用でき、しかも金属ワッシャを設けないので、この金属ワッシャの厚みぶんと、従来はこれと封口体との間に確保しておく必要があった隙間（空間 S_2 ）ぶんだけ、封口部分の厚みを減らすことができる。その結果、電池の内容積（セル室 C の容積）を大きくすることが可能となる。図 1、2 に示した例でいうと、図 1 の構造では封口部分が電池の高さに対し 1 0 % 以上の厚みを持つのに対し、図 2 の構造では封口部分の厚みは電池高さの 8 % に抑えられ、その結果、電池内容積が 4 % 増加した。この増加体積に電池活物質を充填すれば電池の容量は 4 % 増加するし、空隙のまま残しても、電池内部でガスが発生したときの圧力上昇緩和のアブソーバーとして機能するので安全上有効に活用される。

【 0 0 3 0 】

加えて、このアルカリ電池においては、負極端子板 7 における端子面 7 7 と鍔面平坦部 7 8 に 4 度以上の傾斜が設けられていることにより、封口後の負極端子板 7 は全てもとの高さより高くなるように変形するようになる。これにより、封口工程で負極端子板 7 が変形して寸法がばらつくといった問題を解消することができる。

【 0 0 3 1 】

ただし、金属ワッシャを廃止して、その代わりに鋼板一枚からなる負極端子板を使用しただけでは、電池に激しい温度変化を加えたときなどに外装缶 1 と封口体 6 との間を経由して内部の強アルカリ電解液が漏れ出るおそれがある。封口体 6 の外周部 6 2 を内側から支える支持手段として用いられる負極端子板 7 は、通常、上記のような金属ワッシャに比べて厚みが薄く、かしめる時に負極端子板 7 が変形してしまい、封口体 6 を押さえつける力が充分でなくなるからである。

【 0 0 3 2 】

このような変形は、本発明における負極端子板 7 のように、これの外周部に平均曲率半径が 1 mm 以下のほぼ C 字状または孤状の断面形状を有する湾曲部 7 8 b を設け、この湾曲部 7 8 b を封口体 6 と所定の角度範囲にわたって接触させることによって防止できる。この湾曲部 7 8 b の形成に伴う加工硬化によって負極端子板 7 が変形しにくくなるのみならず、外装缶 1 を介して封口体 6 に加えられる押しつけ力が負極端子板 7 の外周部に作用しても、封口体 6 と比較的広い角度範囲にわたって接触する湾曲部 7 8 b を介して負極端子板全体で封口体 6 をしっかりとバックアップするからである。したがって、外装缶 1 の開口端部 1 a の周縁部分を内側に曲げて負極端子板 7 との間で封口体 6 を強い力で締め付けることができ、その結果、外装缶 1 と封口体 6 との間の密着性、つまりは耐漏液性（液密性）を高めることができる。しかも、負極端子板 7 の湾曲部 7 8 b は、封口体 6 がかしめられた状態で封口体 6 と 9 0 度よりも大きい角度範囲にわたって接触していることで、封口体 6 と外装缶 1 との接触面積も比較的大きくなるから、これによっても封口体 6 と外装缶 1 との境界部分に十分な耐漏液性を付与することができる。

【 0 0 3 3 】

【実施例】

以下において本発明の実施例を説明するが、もちろん本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、以下でいう％は、特に断らない限り全て重量％パーセントを意味する。

【 0 0 3 4 】

電解法による二酸化マンガンと黒鉛と水とを所定の割合で混合してなる正極材料を円筒状に加圧成形して正極を作成し、この正極を単 3 形アルカリ乾電池用の外装缶に挿入した。次に、外装缶の開口端から高さ方向において 3.7 mm の位置にグルーブを施した。これは、後で封口体を挿入するとき封口体がグルーブの位置で支えられ、グルーブ位置より奥に押し込まれないようにするためである。さらに外装缶の内側、開口端から高さ方向において 3.7 mm までの部分に外装缶と封口体との密着性を良くすることを目的としてピッチを塗布した。次に、コップ状に巻いたセパレータを先の円筒状正極の内側に装填し、これらに電解液をしみこませたのち、ペースト状の負極をセパレータの内部に充填した。

【 0 0 3 5 】

負極端子板には、本発明の実施例に係る電池用として、鍔面平坦部と端子面とのなす角度が 8 度であるもの（実施例 1）と、4 度であるもの（実施例 2）とをそれぞれ使用し、比較例に係る電池用として鍔面平坦部と端子面とのなす角度が 2 度であるもの（比較例 1）と 0 度であるもの（比較例 2）とをそれぞれ使用とした。この角度は、鍔面平坦部と端子面側面とのなす角度が大きくなる方向を正とした（図 4 参照）。先の図 4 に示した負極端子板は実施例 1 で使用したものであり、図 9 は比較例 2 で使用したものである。これらの図 4 ・ 図 9 に示した負極端子板は、周囲に平均曲率半径が 0.6 mm で 1 8 0 度の湾曲部が設けられているが、これは加工硬化により負極端子板の強度を増し、かしめ部分の強度を増加させる工夫であり、この湾曲部が無いと負極端子板が封口体樹脂を押さえつける力が弱くなり、内部の強アルカリ電解液が外部に漏れやすくなるからである。

【 0 0 3 6 】

これらの負極端子板は、厚さ 0.4 mm のニッケルめっき鋼板を、打ち抜き・プレ

ス加工することで作成した。この負極端子板に負極集電棒をスポット溶接して、ナイロン 6-6 製の封口体に装着し、これらを、先の正極および負極を充填した外装缶に装着した後、外装缶の開口端部の外側からスピニング方式によりかしめることにより、図 1 に示したような単 3 形アルカリ乾電池を各実施例および比較例ごとに、それぞれ 100 個作成した。

【 0 0 3 7 】

なお、本発明の実施例および比較例においては、いずれも負極端子板にめっき鋼板を用いたが、これは加工が容易で耐食性が良いうえに廉価な材料であるためである。国内で販売されているアルカリ乾電池は、すべてこの種のめっき鋼板を使用している。また、この鋼板の厚みを 0.4 mm としたのは、鋼板の厚みが厚いと金型の摩耗が激しかったり鋼材の消費量が大きくなりコスト面で不利となるからである。

【 0 0 3 8 】

以上のようにして作成した電池を透過 X 線で撮影し、負極端子板が封口前後で高くなっているか低くなっているかを調べ、また高さを測定して高さの最大値と最小値との差を求めた。結果を表 1 に示す。

【 0 0 3 9 】

【表 1】

	端子面とつば 面平坦部分の なす角度	封口前後で、マイナ ス端子板の高さが高 くなったものの率	封口前後で、マイナ ス端子板の高さが低 くなったものの率	封口後の電池の高さ の、最大のものと最 小のものとの差
実施例 1	8 度	100%	0%	0.03mm
実施例 2	4 度	100%	0%	0.04mm
比較例 1	2 度	70%	30%	0.47mm
比較例 2	0 度	61%	39%	0.49mm

【0040】

表 1 に示されているように、端子面と鍔面平坦部に 4 度以上の傾斜を設けるこ
とで、封口後の負極端子板は全てもとの高さより高くなるように変形し、その結

果、電池の高さのばらつきは比較例に比べて格段に抑制することができた。なお、端子面と鋳面平坦部とのなす角度が4度より大きければ封口後に負極端子板の高さが高くなるほうに統一されるが、この角度が大きすぎると負極端子板の高さが大きくなり、設計の自由度が減少するので20度以下が望ましい。

【0041】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、樹脂製封口体を備えたアルカリ乾電池において、樹脂製封口体を内周から支える支持手段として負極端子板を用いた場合に、封口工程で負極端子板が変形しても、この変形による電池の高さ方向寸法のばらつきを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用したアルカリ乾電池の全体構造の一例を示す断面図である。

【図2】

図1の単三形アルカリ乾電池の封口部分を拡大して示す部分拡大図である。

【図3】

本発明で用いられる負極端子板の一例を示す平面図である。

【図4】

図3の負極端子板の断面構造を示す縦断面図である。

【図5】

本発明で用いられる負極端子板の湾曲部を説明するために使用したもので、負極端子板の周辺構造を簡略化して示す模式図である。

【図6】

従来のアルカリ乾電池（単三形アルカリ乾電池）の一例を示す断面図である。

【図7】

図6のアルカリ乾電池における封口部分を拡大して示す部分拡大図である。

【図8】

封口工程で生じる問題点を説明するために用いた負極端子板を示す平面図である。

【図 9】

同じく負極端子板の断面構造を示す縦断面図である。

【図 1 0】

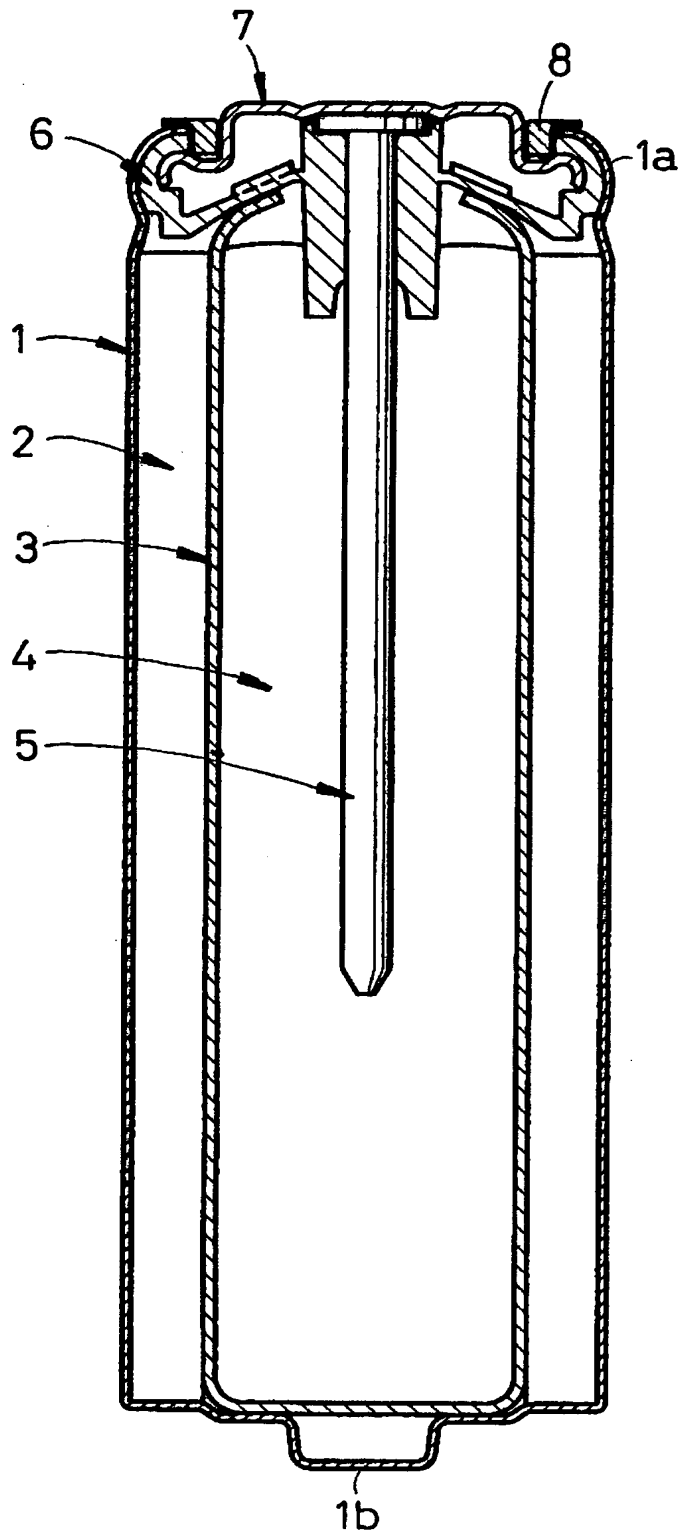
封口工程での変形により負極端子板の高さが元の位置より高くなる場合と低くなる場合の両方があることを説明するために用いた説明図である。

【符号の説明】

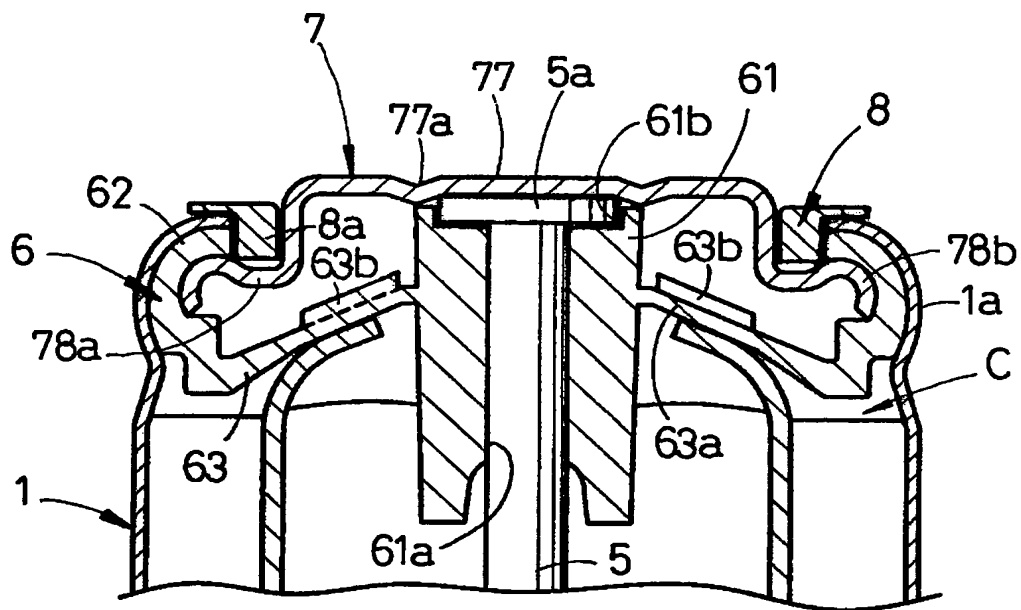
- 1 外装缶
- 1 a 外装缶の開口端部
- 2 正極
- 3 セパレータ
- 4 負極
- 6 樹脂製封口体
- 7 負極端子板（支持手段）
- 7 7 端子面
- 7 8 鋸面
- 7 8 a 鋸面平坦部
- 7 8 b 湾曲部
- α 端子面 7 7 と鋸面平坦部 7 8 とのなす角度
- r 平均曲率半径

【書類名】 図面

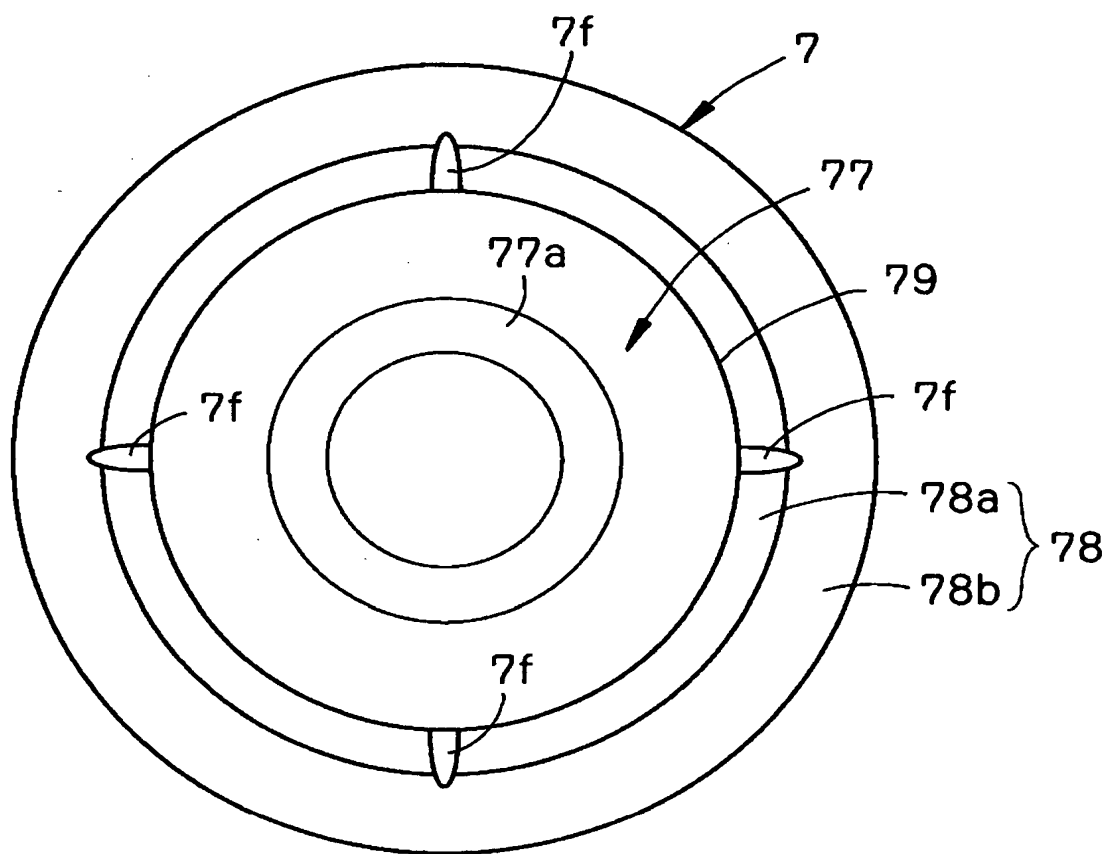
【図1】



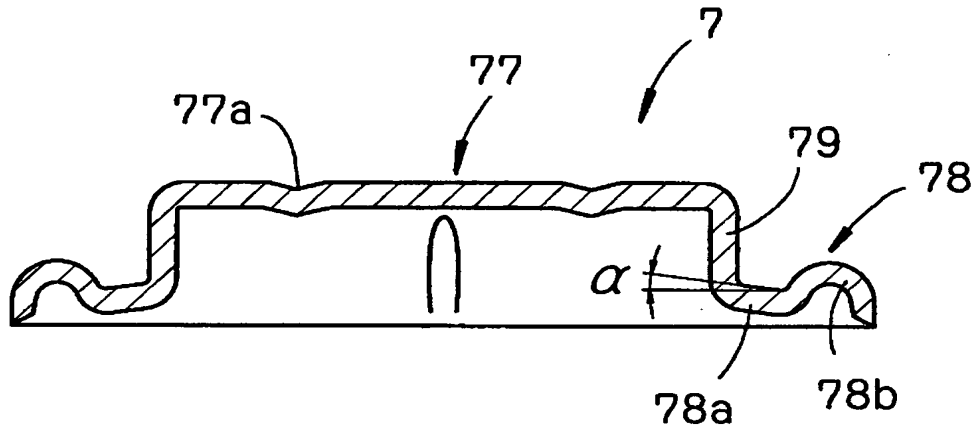
【図 2】



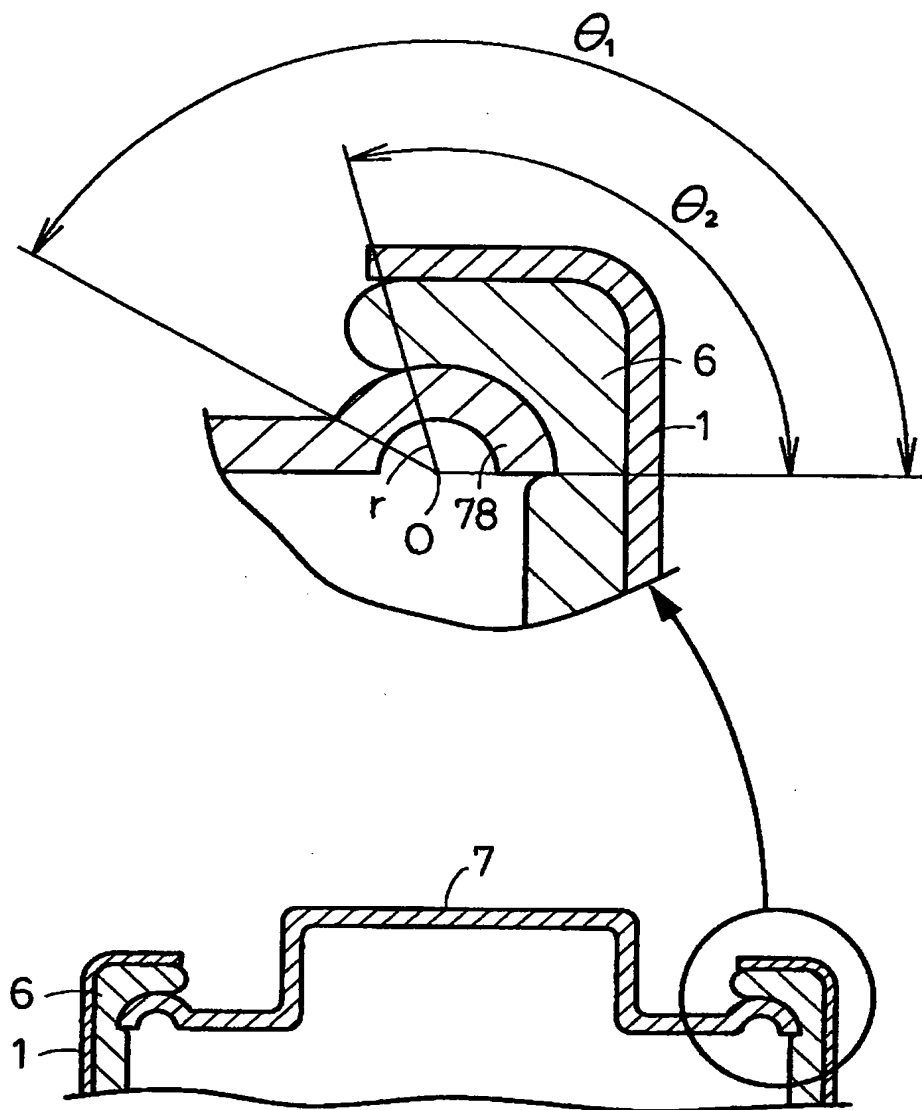
【図 3】



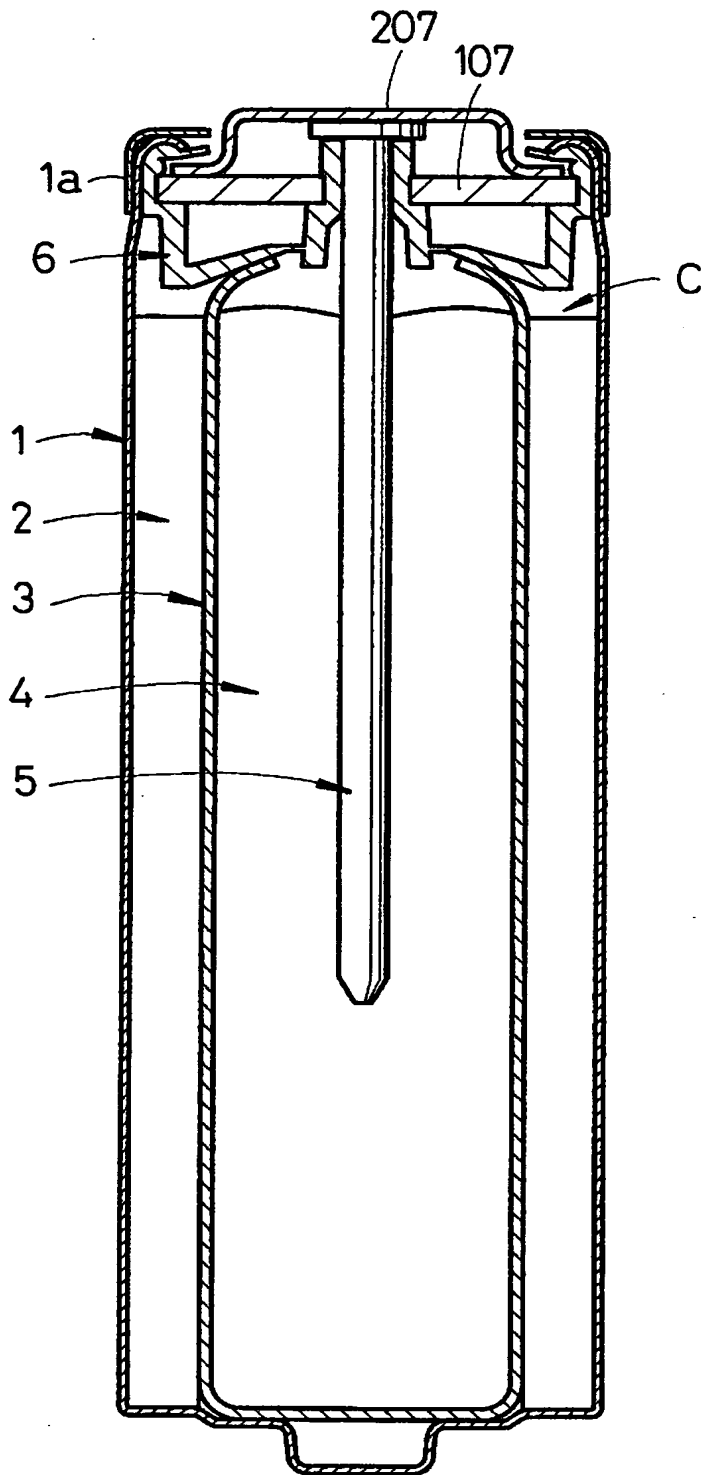
【図 4】



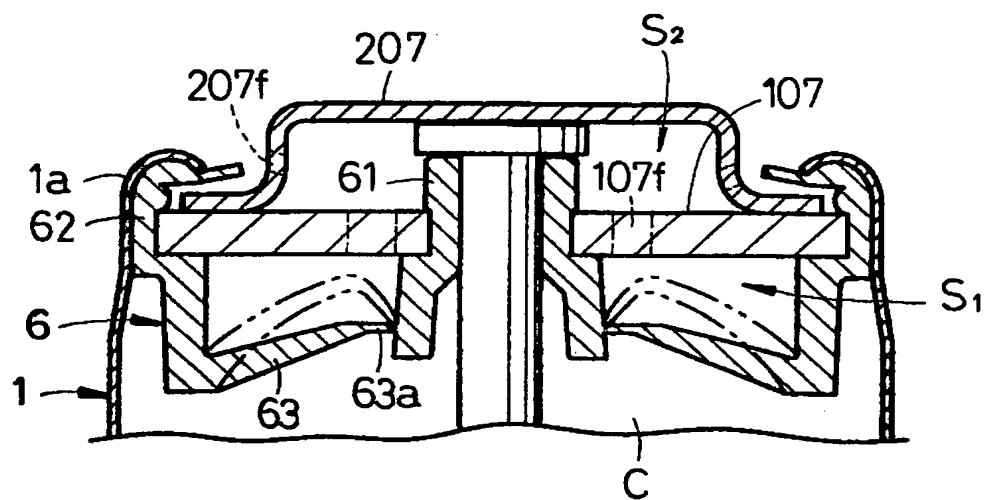
【図 5】



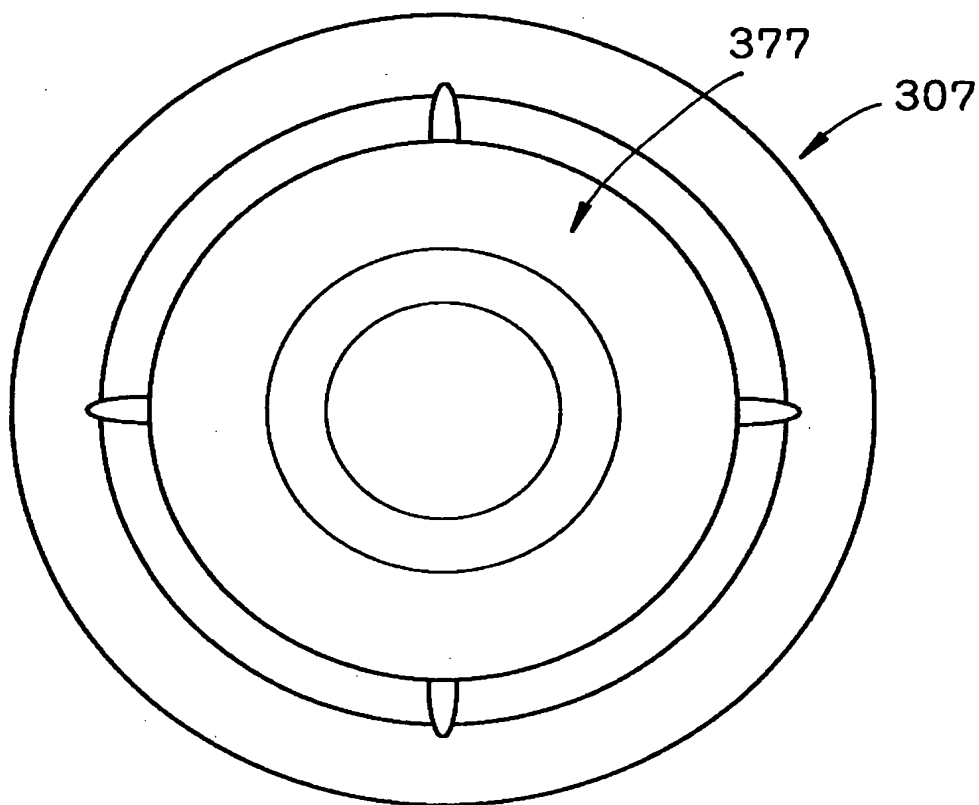
【図6】



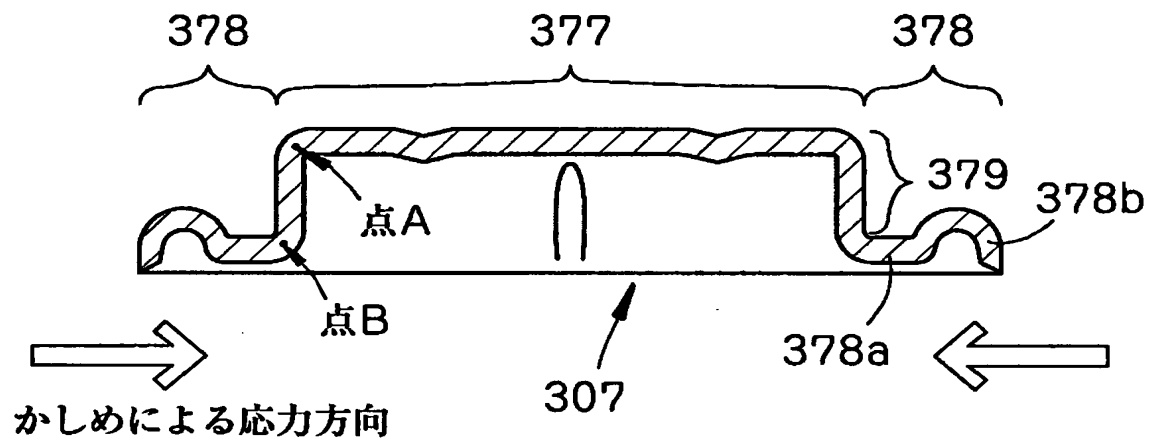
【図 7】



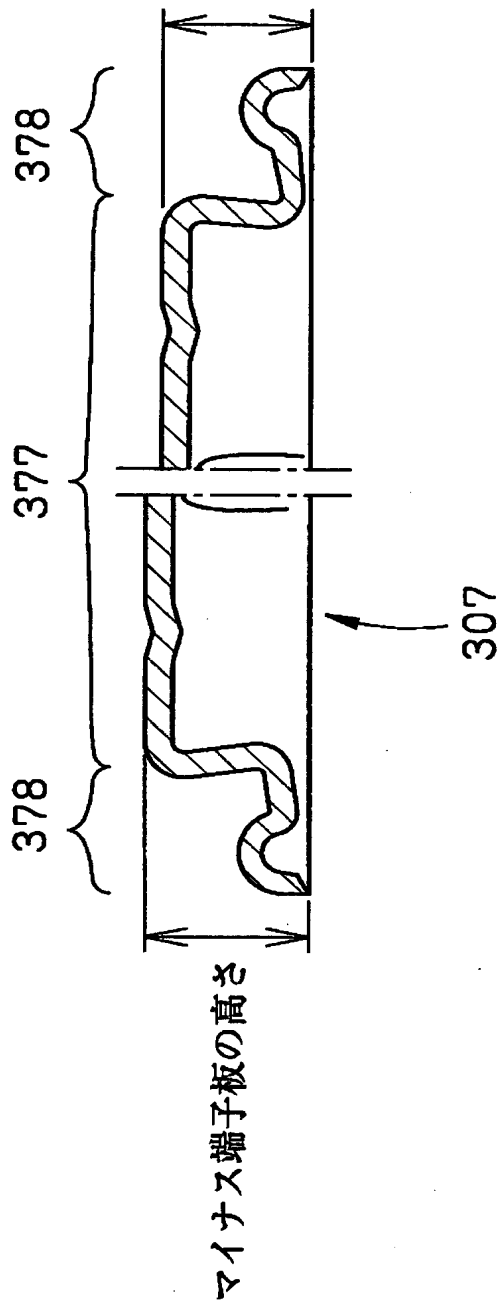
【図 8】



【図9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 樹脂製封口体を備えたアルカリ乾電池において、樹脂製封口体を内周から支える支持手段として負極端子板を用いた場合に、封口工程で負極端子板が変形しても電池の高さ方向の寸法が成るべくばらつかないようにする。

【解決手段】 負極端子板 7 において、鍍面平坦部 7 8 a と端子面側面 7 9 とのなす角度が大きくなるように、端子面 7 7 に対して鍍面平坦部 7 8 a を傾斜させることで、封口後の負極端子板の高さをコントロールする。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-267701
受付番号	50001128416
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成12年 9月 6日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 9月 4日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005810]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号
氏 名 日立マクセル株式会社